

## **Esineiden internetin tuoma lisäarvo asiakkaalle**

Simo-Samuli Hirvonen

<b>Tekijä(t)</b> Simo-Samuli Hirvonen	
<b>Koulutusohjelma</b> Myynti	
<b>Opinnäytetyön otsikko</b> Esineiden internetin tuoma lisäarvo asiakkaalle	<b>Sivu- ja liitesivumäärä</b> 31
<b>Opinnäytetyön otsikko englanniksi</b> The value of internet of things for customer	
<p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena on selvittää kirjallisuuden avulla esineiden internetin ja big datan hyötyjä ja mahdollisia uhkia liiketoiminnalle sekä kuluttajan että myyjän näkökulmasta. Työ on tehty vuosien 2016 – 2017 vaihteessa kirjallisuuskatsauksena.</p> <p>Opinnäytetyö koostuu teoreettisesta viitekehyksestä sekä pohdintaosioista. Teoreettinen viitekehys rakentuu esineiden internetin, big datan, tietoturvan ja arvon teorioiden tarkasteluun. Teorian muodostaa pohjan osiolle, jossa arvioidaan esineiden internetin sekä big datan luomia mahdollisuuksia niin kuluttajille kuin myyjille. Pohdintaosiossa on käytetty vertailuun erilaisia teorian viitekehukseen liittyviä tutkimuksia.</p> <p>Teoreettiset analyysit osoittivat, että esineiden internetin luomat mahdollisuudet ovat yhteiskunnalle suuret. Esineiden internet ja big datan käyttö tulee kuitenkin ottaa käyttöön järjestelmällisesti ja varmistuen siitä, että tietoturvakysymykset ja muut mahdolliset ongelmat on mietitty läpi huolellisesti.</p>	
<b>Asiasanat</b> esineiden internet, big data, arvonluonti, tietoturva	

# Sisällys

1	Johdanto .....	1
1.1	Tutkimusongelma ja tavoitteet.....	2
1.2	Opinnäytetyön rakenne .....	2
2	Esineiden internet .....	3
2.1	Esineiden internetin historia .....	4
2.2	Esineiden internet teollisuudelle .....	5
2.3	Esineiden internet kuluttajille .....	6
3	Big datan ulottuvuudet.....	6
3.1	Volyymi .....	7
3.2	Nopeus .....	8
3.3	Monimuotoisuus.....	8
3.4	Lisäulottuvuudet.....	9
4	Tietoturva .....	9
4.1	Tietoturva teollisessa internetissä .....	9
4.2	Tietoturva esineiden internetin ongelmana.....	10
4.3	Huonon tietoturvan taustat .....	11
5	Arvonluonti asiakaskokemuksessa.....	11
5.1	Arvonluonnin määrittely.....	11
5.2	Arvon luokittelu näkyvinä tasoina .....	13
5.3	Arvon kehitys yrityksen ja asiakkaan välillä .....	15
6	Teorian yhteenveto .....	16
7	Pohdinta.....	17
7.1	Vertailtavat tutkimukset .....	17
7.2	Älykkäät laitteet arvoketjun pidentäjinä .....	19
7.3	Älykkään auton tietoturva.....	20
7.4	Esineiden internetin käyttöönoton haasteet.....	21
7.5	Esineiden internet ja uuden arvonluonnin haasteet .....	22
7.6	Lopuksi .....	23
7.7	Jatkotutkimukset .....	24
8	Oman oppimisen arviointi.....	24
9	Lähteet.....	26

# 1 Johdanto

Tietoturvayhtiö F-Securen Safe & Savvy blogissa 12.1.2017 julkaistussa haastattelussa F-Securen tutkimusjohtaja Mikko Hyppönen ottaa kantaa IoT:n (Internet of Things) saapumiseen yksittäisen kuluttajan kotiin. Hyppönen kertoo, että kukaan ei tule ostamaan tulevaisuudessa leivänpaahdinta sillä perusteella, että siinä on internetyhteys. Lähes jokaisessa paahtimessa se hänen mukaansa kuitenkin tulee olemaan tulevina vuosina, koska internetin asennus paahtimeen tulee olemaan paahtimen valmistavalle yritykselle niin halpaa, että on kannattamatonta jättää se tekemättä. Onko tämä yhteys hyödyllinen asiakkaalle, ei ole varmaa. Varmaa on kuitenkin se, että paahtimen valmistanut yritys hyötyy siitä keräämällä käyttöanalytiikkaa asiakkaasta.

Voidaan todeta Mikko Hyppösen sanoin: Data on uusi öljy. Öljy toi ihmiskunnalle vaurautta ja ongelmia, data tulee tuomaan ihmiskunnalle myös vaurautta ja ongelmia. (F-Secure 2017.)

Esineiden internet, eli koneiden ja laitteiden liittyminen internet verkkoon, on vielä kohtalaisen nuori internetin soveltamisala. Esineiden internetiä koskevia tutkimuksia on alettu tekemään vasta viime vuosina. Aihealue, jota esineiden internetiin liittyen ei kuitenkaan ole voitu vielä perusteellisesti tutkia, ovat sen vaikutukset. Käynnissä oleva tuotannon kehitys ja asiakkaiden saamat hyödyt ovat vielä vähäisiä suhteessa siihen, minkälainen potentiaali esineiden internetillä maailmalle on.

Muutokset ympärillämme olevaan maailmaan ovat osittain näkyvissä vasta vuosien kuluessa, sillä uusien teknologioiden ja käytäntöjen omaksuminen on aina hidasta. Voimme kuitenkin jo olemassa olevista visioista ja esineiden internetin implementaatioista tehdä erilaisia päätelmiä ja analyyskejä siitä, minkälainen tulevaisuuden internetintäyteinen maailma tulee olemaan.

Onko luvassa vain pelkkää hyvää, vai tuleeko kaikkeen tähän muutokseen suhtautua hien varauksella?

## **1.1 Tutkimusongelma ja tavoitteet**

Tämän kirjallisuuskatsauksen tavoite on pyrkiä tuomaan esiin erilaisten aihetta koskevien tutkimusten sekä kirjoittajan itsensä näkökulmia esineiden internetin kehitykseen. Selvitys on jaettu keskeiseen ongelmaan ja alakysymyksiin:

Voidaanko esineiden internetillä tuoda myyjä – asiakas suhteeseen lisäarvoa?

- a. Mikä on lisäarvo? Miten se ilmenee ja miten sitä voidaan luoda?
- b. Mikä on esineiden internet?
- c. Mikä on big data?
- d. Voidaanko esineiden internet ottaa käyttöön turvallisesti?

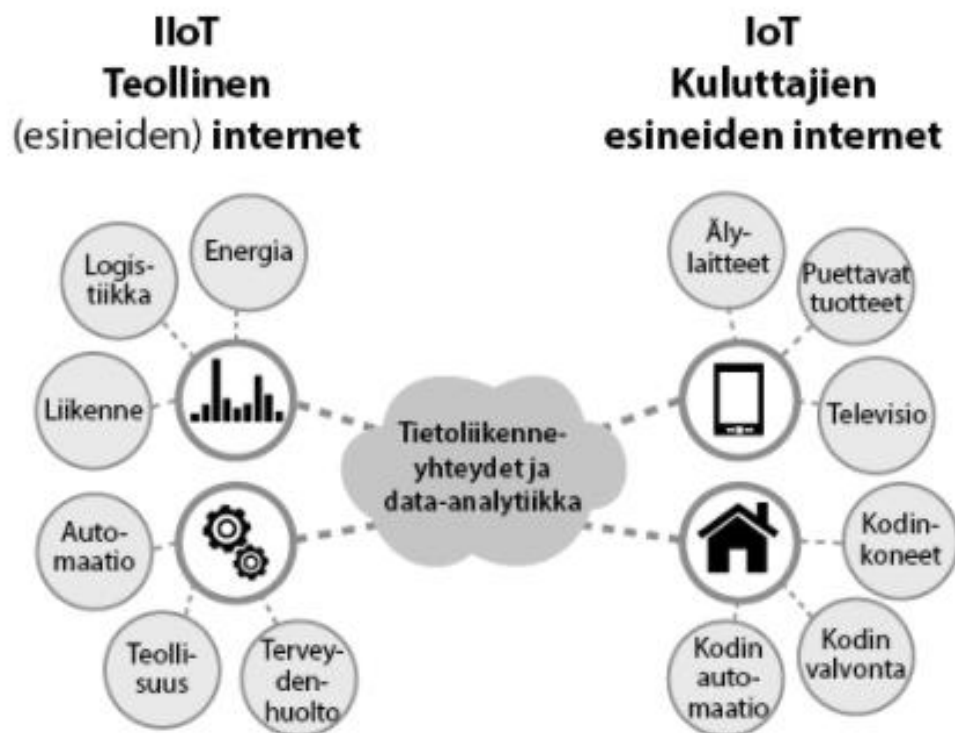
## **1.2 Opinnäytetyön rakenne**

Opinnäytetyö on rakenteeltaan kirjallisuuskatsaus. Työn alussa määritellään teorian viitekehys kolmen eri teorian avulla. Teoriat ovat arvonluonti, esineiden internet ja big data. Pohdintaosiossa teorioista ja muista tutkimuksista saaduilla tiedoilla pyritään kriittisesti arvioimaan esineiden internetin uhkia ja mahdollisuuksia arvonluonnin näkökulmasta. Pohdintaosion jälkeen seuraavat vielä tiivistetyt johtopäätökset. Liitteenä työssä ovat omaan oppimiseen ja opinnäytetyöprosessiin liittyvät itsearvioinnit.

## 2 Esineiden internet

Tässä teoriaosuudessa perehdytään esineiden internetiin. Teoria on jaettu kahteen osaan: esineiden internetiin teollisuudelle ja esineiden internetiin kuluttajille. Jako kahden käsitteen välille tehdään usein Suomessa siksi, että käsitteet teollinen internet ja esineiden internet koetaan eri asioiksi. Englanniksi molemmat käsitteet sisältyvät Internet of things –ilmauksen alle. Suora käännös englanninkieliselle ilmaukselle on ”esineiden internet”. Tätä termiä käytetään monessa yhteydessä, joten se on termi, jota tulen käyttämään sekä viitatessani yleisesti teolliseen internetiin että kuluttajien esineiden internetiin.

Esimerkiksi Collin ja Saarelainen jakavat teollisesta internetistä kertovassa kirjassaan teollisen esineiden internetin käyttökohteen mukaan teolliseen esineiden internetiin ja kuluttajien esineiden internetiin, kuten esitetty kuviossa 1. Teollisuuden esineiden internetissä puhutaan Collinin ja Saarelaisen mukaan suuremmista ratkaisuksista, kuten valmistavista teollisista laitteista sekä suurista, esimerkiksi infrastruktuuriin kuuluvista, järjestelmistä. Kuluttajien esineiden internetin puolella kyse on lähinnä erilaisista älylaitteista esimerkiksi kodin automaatioon. Puhutaan laitteista, jotka ovat hinnaltaan lähes jokaisen kuluttajan saavutettavissa. (Collin & Saarelainen 2016, 25.)



Kuvio 1. Teollinen- ja kuluttajien internet (Collin & Saarelainen 2016, 25.)

## 2.1 Esineiden internetin historia

Koska esineiden internet on käsitteenä uusi, sen tarkka määritelmä tarkentuu vähitellen tiettyyn standardiin. Tekes määrittelee sivuillaan esineiden internetin seuraavalla tavalla: ”Teollinen internet tarkoittaa sulautettujen ja älykkäiden laitteiden ja järjestelmien, saattavan tiedon analytiikan sekä työn tehokasta yhdistämistä liiketoiminnassa.” (Tekes 2015.)

Lainauksessa Tekes käyttää termiä teollinen internet. Tällä viitataan tämän työn kuviossa 1 olevaan esineiden internetin teolliseen puoleen. Lähtökohta teollisessa esineiden internetissä on se, että liiketoiminta ja liiketoimintaprosessit ovat joidenkin tulkintojen mukaan tällä vuosikymmenellä kokemassa suurimman muutoksen sitten edellisen teollisen vallankumouksen. Tällaista tulkintaa ajaa eteenpäin esimerkiksi Saksan valtio. Se kutsuu teollista esineiden internetiä nimellä *Industrie 4.0* eli neljäs teollinen vallankumous. Edelliset olivat 1970-luvulla elektroniikan ja ohjelmoinnin kehittäminen sekä 1900-luvun alussa syntynyt massatuotanto. Mistään ihan pienestä asiasta ei siis maailmankaan mittakaavassa ole kysymys. (Collin & Saarelainen 2016, 31.)

Teollisen esineiden internetin kehitysmahdollisuutta on ajanut eteenpäin Mooren laki. Mooren lain mukaan transistorien lukumäärä halvasti toteutettavissa mikropiireissä kaksinkertaistuu noin kahden vuoden välein. Tällä periaatteella on tekniikka kehittynyt aina vuodesta 1965, jolloin Gordon Moore nämä sanat sanoi. Viimeisinä vuosina kehitys on tuonut esineiden internetin avainkomponenttien, eli anturien, hinnan tarpeeksi alas, jotta tämä ”Neljäs teollinen vallankumous” on mahdollinen. (Collin & Saarelainen 2016, 31-32.) Anturit ovat aiemmin olleet kooltaan suuria, suorituskyvyltään heikkoja ja hinnaltaan kalliita. Tästä syystä niiden valmistaminen ja sijoittaminen teollisuuden laitteisiin suurissa määrissä on ollut kannattamatonta. Antureilla datankeruun vaikeus ei ollut kuitenkaan ainoa kehitystä hidastava ongelma. Vaikka dataa pienemmissä määrissä saatiin laitteista kerättyä, datan arvoa ei vielä viime vuosikymmenellä ymmärretty.

Kerätyllä datalla ei nähty mitään arvoa liiketoiminnalle eikä loppukäyttäjälle. Ohjelmistoja, joilla dataa olisi voinut lukea, ei ollut tai ne olivat huonosti optimoituja tällaiseen tarkoitukseen. (Nagode, Mantha, Licht & Stackowiak 2015, 25.) Tiedon keruun lisäksi teollisen internetin tuloa hidasti datan säilöntä. Seuraavassa käsitellään big data -termiä ja sen ratkaisevaa roolia koko esineiden internetin kehityksessä. Myös verkotettujen laitteiden räjähdysmäinen kasvu voidaan nähdä syynä esineiden internetin kasvuun. Viime vuosien internetistä on hiljalleen tullut länsimaissa samanlainen yleishyödyke kuin sähkö. Internetiä puuttuminen on länsimaissa ennemmin poikkeus kuin sääntö, jopa kaikkein harvimmin asutuilla alueilla.

## 2.2 Esineiden internet teollisuudelle

Teollinen esineiden internet tulee väistämättä muuttamaan tuotteita valmistavassa teollisuudessa arvoketjun. Lopputuotteen kytkeytyessä verkkoon se voi joko valmistajan toimesta tai täysin autonomisesti alkaa optimoida itseään ja koordinoimaan toimintaansa muiden laitteiden kanssa. Tuote lähettää antureillaan mittaamaansa tietoa tietokantoihin, joissa massadataa analysoidaan jopa reaaliajassa. Kaikki tämä analysoitu tieto on valmistajan hyödynnettävissä, mutta myös kuluttajan käytössä. Kuluttaja voi valmistajalta saamallaan tiedolla esimerkiksi varautua laitteensa huoltoon, päivitykseen tai jopa alkuperäisten, ostohetkellä olleiden ominaisuuksien laajentumiseen.

Arvoketjun jatkuessa pidemmälle lisäarvon tuottaminen asiakkaalle oston jälkeen nousee keskiöön. Asiakkaan ja myyjän suhde tulee oston jälkeen vain syventymään, kun nykyään arvoa oston jälkeen ovat lähinnä tuoneet erilaiset huoltopalvelut. (Collin & Saarelainen 2016, 35-38.)

Teollinen internet pystyy valvomaan laitteita ja prosesseja käyttäen kehittynyttä automaatiota, internetiin pohjautuvia rajapintoja, analytiikkaa ja visualisointeja, sekä tuottamaan tätä kautta mittavia liiketoimintahyötyjä. Valmistavassa teollisuudessa tämä tarkoittaa laiteautomaation ja sen valvonnan siirtymistä niin sanotusti intranetistä oikeaan internetiin. (Collin & Saarelainen 2016, 38.)

Teollisuudessa on jo vuosia seurattu laitteiden toimintaa erilaisista keskusvalvomoista. Kun valmistava laite on ilmoittanut valvomoon virheestä tai muusta huomiosta, on asiaan reagoitu. Reaktio on voinut olla esimerkiksi huoltopyyntö laitevalmistajalle. Tällaisessa toiminnassa ei kuitenkaan ole hyödynnetty tiedon massasäilöntää tai sen aktiivista analysointia. Huoltopyyntöön on reagoitu jopa päivän viiveellä ja vain valmistusprosessia valvovan henkilön manuaalisesta toimesta. Teollisessa esineiden internetissä reaaliaikainen data esimerkiksi edellä mainitun valmistuskoneen toiminnasta olisi koko ajan analysoitavana laitevalmistajalla. Tästä datasta valmistaja analysoisi tärkeän informaation laitteen toiminnasta nyt, menneisyydessä ja jopa tulevassa. Huoltopyynnot olisivat saavuttaneet laitevalmistajan ja huoltomies olisi matkalla kohteeseen jo ennen kuin laite jouduttaisiin ottamaan pois aktiivisesta tuotannosta.

Teollinen esineiden internet ei liity pelkästään valmistavaan tuotantoteollisuuteen. Laitteiden keskinäinen automaattinen kommunikointi tulee muuttamaan sivun 3 kuvassa 1 vasemmalla olevia toimia. Teollisen esineiden internetin vaikutus jokapäiväiseen yhteiskunnan toimintaan tulee todennäköisesti olemaan niin suuri, että sitä on vielä vaikea käsittää.



Teollisen internetin hyödyntäjien lisäksi se tulee kasvattamaan oman toimialansa. Tällä toimialalla tulevat toimimaan teollisen internetin komponentteja myyvät yritykset. Tällaisia komponentteja ovat esimerkiksi verkkoteknologia, ict-palvelut, valmiit alustat, sensorit ja analytiikka. (Collin & Saarelainen 2016, 42.)

### **2.3 Esineiden internet kuluttajille**

Esineiden internetin toiselle puolelle jää tämän työn sivulla 3, kuvassa 1 näkyvä kuluttajien esineiden internet. Kuluttajien esineiden internet muodostuu yleensä kotoa ja kodin lähipiiristä löydettävien älylaitteiden ympärille. Kuluttajien esineiden internetiin kytketty laite voi olla mikä tahansa laite, joka on tarpeeksi suuri sisältääkseen langattoman lähettimen. Esineiden internet voi yhdistää esimerkiksi:

- Kodinelektroniikkaa; kuten älytelevisiot ja mediaserverit
- Lääkinnän laitteet; kuten sydämentahdistimet
- Kodin laitteet; kuten jääkaapit, uunit, pyykkikoneet
- Autot ja muut liikennevälineet
- Kodin automaation; kuten termostaatit, palovaroittimet ja pistokkeet.

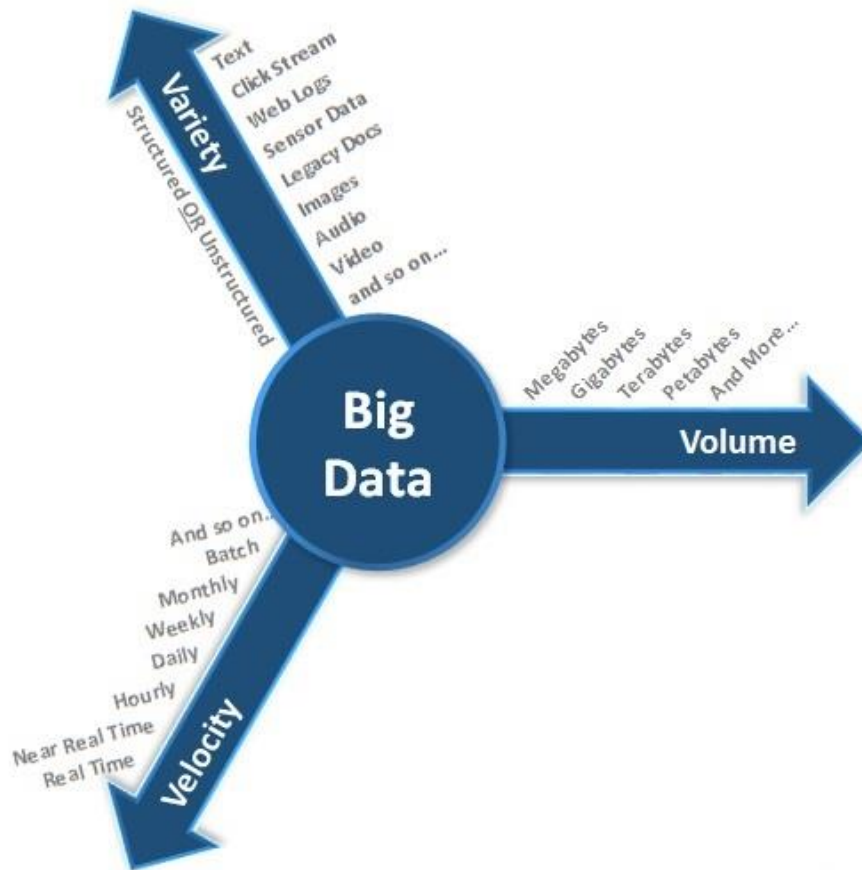
Laitteiden ei esineiden internetissä tarvitse olla elottomia. Eläimet ja ihmiset voidaan myös yhdistää verkkoon. Biomikrosirujen avulla voidaan tarkkailla elintoimintoja, sijaintia ja kuntoa sekä ihmiseltä että eläimeltä. (Miller 2015, 45-48.)

## **3 Big datan ulottuvuudet**

Big data määritellään monessa eri julkaisussa ja artikkelissa eri tavoin. Termistä sanana ollaan yhtä mieltä, mutta termin sisällöstä ei niinkään. Big data viittaa käytännössä kuitenkin valtaviin datamääriin, joita analysoimalla voidaan tunnistaa kuvioita ja trendejä. Cukier ja Mayer-Schönberger määrittelevät big datan artikkelissaan seuraavalla tavalla: Big data viittaa asioihin, jotka ovat mahdollisia vain suuressa mittakaavassa. Datasta poimitaan uusia näkemyksiä tai luodaan uusia arvon muotoja tavoilla, jotka muuttavat markkinoita, organisaatioita ja suhteita kansalaisten sekä hallinnon välillä. (Cukier & Mayer-Schoenberger 2013, 28-40.)

Samanlaisen määritelmän big datalle antaa muun muassa maailman suurin informaatioteknologian tutkimus ja konsultaatio yritys Gartner Inc (Gartner 2016).

Big datan valtavirtaa edustava englanninkielinen määritelmä rakentuu sekä Cukier & Mayer-Schonbergerin että Gartnerin mukaan kolmesta ulottuvuudesta. Nämä ulottuvuudet ovat "volume", "velocity" ja "variety". Suomeksi sanat tarkoittavat "määrää", "nopeutta" ja "moninaisuutta". Ulottuvuudet on selvennetty alla näkyvässä kuvassa. Mitä kauemmas kuvion keskustasta liikutaan, sitä enemmän kyse on todellisesta big datasta.



Kuvio 2. Big datan kolme ulottuvuutta (MSSQLTips 2013.)

### 3.1 Volyymi

Volyymillä viitataan datan määrään, jota big datassa on huomattavasti enemmän, verrattuna perinteiseen analytiikkadataan. Aiemmin yrityksissä on liiketoiminnan ennusteiden luontiin käytetty pieniä otoksia dataa. Näistä on tehty arvioita ja ennusteita tulevaisuuden liiketoiminnan kehittämistä varten. Ennusteet ovat perustuneet enemmän arvioon kuin tietoon, sillä pienistä otoksista on vaikea tehdä luotettavia yleistyksiä. Johtopäätökset ovatkin jääneet verrattain epäluotettaviksi ja usein vajaiksi. Pieniin otoksiin dataa on kuitenkin päädytty, koska laitteet, joilla tietoja käsitellään, eivät ole pystyneet käsittelemään kerrallaan tarpeeksi isoja datamääriä. Big datan tullessa yleisempään käyttöön voivat yritykset analysoida datamääriä, joilla liiketoimintaa voidaan todella alkaa ennustaa tarkasti. Suurien datamäärien perusteella on mahdollista tehdä tarkkoja päätöksiä ja analysoida sekä hahmottaa kokonaiskuvia ja trendejä. (Cukier & Mayer-Schoenberger 2013, 28-40.)

Esimerkiksi Googlen Maps karttasovellus seuraa reaaliajassa kymmenien miljoonien tienkäyttäjien sijaintia. Reaaliaikaisesta sijaintitiedosta Google voi tarkkailla, milloin useamman auton nopeus laskee tien sallittua nopeutta alemmas. Tällöin voidaan arvioida, että kyseisellä tieosuudella on ruuhka. (Google 2009.)

### **3.2 Nopeus**

Nopeudella viitataan big datassa lyhyeen aikaväliin, joka on tapahtuman ja siitä saadun datan analysoinnin välillä. Data-analytiikassa siirrytään koko ajan kohti reaaliaikaista analyysiä. Sensorien ja laitteiden lähettämä data laitteen toiminnasta on analysoitu ja käyttövalmis miltei välittömästi. Edellisen kappaleen Google-esimerkissä karttasovelluksen sijaintitiedon lähettämisen ja sovelluksen ilmoittaman ruuhkan välillä saattaa olla vain jotain sekunnin murto-osia (Google 2009.)

Sosiaalisen median käyttäjän liikkeistä voidaan kerätä dataa ja sitä analysoimalla näyttää tälle heti seuraavalla klikkauksella kohdennettu ja yksilöity mainos. Teollisuuden laitteissa ja koneissa olevat erilaiset sensorit ja älymittarit puolestaan mahdollistavat valmistusprosessien tehokkaan tarkkailun. Esimerkiksi ongelmiin tuotantolinjalla voitaisiin reagoida ennen kuin mitään vahinkoa on edes tapahtunut.

### **3.3 Monimuotoisuus**

Monimuotoisuus big datassa viittaa datan lähteisiin ja formaatteihin. Dataa kerätään monista eri laitteista ja kohteista, esimerkiksi:

- internetdata (esimerkiksi käyttäjän klikkipolku, sosiaalinen media, sosiaalisen median linkit)
- primäärinen tutkimus (esimerkiksi kyselyt, tutkimukset, havainnoinnit)
- sekundäärinen tutkimus (esimerkiksi kilpailudata, toimialaraportit, asiakasdata)
- sijaintidata (esimerkiksi sijaintitiedot mobiililaitteesta)
- kuvadata (esimerkiksi videot, satelliittikuvat, tarkkailu)
- toimitusketjun data (esimerkiksi CRM-ohjelmistoissa tapahtumien seuranta)
- laitedata (esimerkiksi sensorit, RF-laitteet.)

Datan lähteiden monipuolisuus ja monimuotoisuus tekevät siitä vaikean analysoitavan sekä vaikean säilöttävän. Tämä on suurin yksittäinen syy, joka on estänyt big datan hyödyntämistä ennen 2010-lukua. Kovalevyteknologian kehittyminen on ollut jyrkässä kasvussa viime vuosina. Nyt fyysisesti samaan tilaan, mihin 2000-luvun alussa voitiin säilöä

muutamia gigatavuja, voidaan säilöä satoja teratavuja dataa. Yksi gigatavu on 0,00098 teratavua. (Minelli, Chambers & Dhiraj 2013, 6-18.)

### **3.4 Lisäulottuvuudet**

Edellä mainittujen kolmen ulottuvuuden, tai V-kirjaimen, lisäksi ict-alalla on myös laajempia tulkintoja. Teknologiayritys IBM käyttää neljättä V-kirjainta omassa big datan käsitteessään. Heidän mielestään big datan todenmukaisuutta tulee pystyä arvioimaan ja siihen pitää pystyä luottamaan. IBM:n neljäs V-kirjain on englanniksi ”veracity”, eli suomeksi todenmukaisuus. Vain tarpeeksi luotettavan datan pohjalta voidaan tehdä tärkeitä päätöksiä liiketoiminnassa. (IBM 2013.)

Liiketoiminta-analytiikkaratkaisuja tuottava ohjelmistotalo SAS Institute on kolmen V-kirjaimen määritelmäänsä lisännyt kaksi omaa V:tä. Nämä ovat ”variability”, vaihtelevuus, ja ”complexity”, monimutkaisuus. Vaihtelevuudella SAS Institute viittaa datamäärän saatavuuden epäsäännöllisyyteen. Data voi tulla epäsäännöllisissä sykleissä. Joillain hetkillä dataa voi olla saatavilla vähemmän ja toisella hetkellä paljon enemmän kuin analytiikkalaitteet voivat prosessoida. Monimutkaisella datalla SAS Institute viittaa eri lähteistä tulevan erilaisen datan linkitysvaikeuksiin. SAS Institute kuitenkin kokee tärkeäksi löytää erilaisista datasarjoista niitä linkittäviä tekijöitä. Mikäli datan linkittäviä tekijöitä ei kyetä hallitsemaan, datan analysointi voi muuttua mahdottomaksi. (SAS 2015.)

## **4 Tietoturva**

### **4.1 Tietoturva teollisessa internetissä**

”Jos ottaa esiin teollisen internetin valtavat tietoturva-asteet, saa äkkiä otsaansa juhlien pilaajan leiman.” – Ralph Langner, Langner Communications. (Collin & Saarelainen 2016, 187.)

Esineiden internetin kova kasvu viime vuosina ei ole tapahtunut täysin ongelmitta. Uusien laitteiden tarjonta niin kuluttaja- kuin teollisuuspuolella on ollut huomattavasti suurempi, kuin vastaava tekniikan tietoturvallisuuden kehitys. Koska laitteet voivat olla tulitikkurAsian kokoisia ja kuluttaa virtaa yhden alkalipariston verran vuodessa, niiden kehitykseen ei ole välttämättä käytetty sitä samaa aikaa ja ajatusta kuin edellisen tekniikkasukupolven PC-tietokoneisiin.

Esineiden internetissä oleellinen asia on, että verkkoon kytketty laite kykenee toimimaan ilman minkäänlaista ihmisen väliintuloa. Laitteet on helppo asentaa ja ne välittävät tietoja verkossa automaattisesti. Kun koko järjestelmä on automaattinen ja loppukäyttäjälle lähes näkymätön, on usein helppo unohtaa tietoturvan merkitys. Ajatellaan, että kun ihminen ei ole tiedonkulun ketjussa tekemässä inhimillistä virhettä, ei vaaraa tietoturvan kanssa voi olla. Collin ja Saarelainen kuitenkin muistuttavat, että aina on olemassa tahoja; yksityishenkilöitä, yrityksiä tai valtioita, jotka haluavat käyttää hyödykseen tietoteknisistä laitteista löytyviä heikkouksia omaan agendaansa sopiviin asioihin. (Collin & Saarelainen 2016, 187-188.)

## **4.2 Tietoturva esineiden internetin ongelmana**

Tietoturva on monissa yhteyksissä nostettu esineiden internetin pahimmaksi esteeksi niin kuluttajan kuin yrityksen näkökulmasta (Collin & Saarelainen 2016, 187). Tavallisen kuluttajan kodin tietoturva on ehkä riittävän korkealla tasolla nykypäivän standardeille, mutta esineiden internetin laitteet ovat nyt siinä tietoturvatasossa, missä PC:n suojaus oli kymmeniä vuosia sitten. Hakkerit ovat siis mahdollisesti kymmenen vuotta esineiden internetin tietoturvaa edellä. Collin ja Saarelainen huomauttavat, että mikään tietoturvaeste ei ole mahdoton ylittää, mikäli siihen kohdennetaan vaadittavat resurssit.

Verkkopankkejakaan ei olisi koskaan otettu käyttöön, mikäli tietoturvan pelon olisi annettu ohjata kehitystä.

Tutkimuksessaan esineiden internetin tietoturvariskeistä Li, Tryfonas ja Li esittävät, että esineiden internetillä on kolme suurta tietoturvaongelmaa voitettavanaan. Ensimmäinen ongelma on datan luotettavuus. Esineiden internetin järjestelmien välille on kyettävä luomaan tarpeeksi vahvat varmennuskeinot. Vasta tällöin voidaan olla varmoja, että lähetetty data tulee todella siltä lähetinlaitteelta, jolta se ilmoittaa tulevansa. Varmennukseen liittyvät myös käyttöliittymät ja niiden turvallisuus. Verkkopankkien tietoturvan tavoin käyttäjän tulisi pystyä varmistamaan, että hän ei vahingossa lähetä esimerkiksi palveluiden kirjautumistietojaan jollekin kolmannelle osapuolelle. (Li, Tryfonas & Li 2016, 337-359.)

Toiseksi ongelmaksi Li, Tryfonas ja Li nostavat yksityisyydensuojan. Esineiden internetin järjestelmät tulisi rakentaa turvallisuus yhtenä vakiintuneena kulmakivenä. Tähän liittyvät tutkimuksen mukaan esimerkiksi eri maiden tietosuojalait. Mikäli jossain maassa olisi lai-

tonta ylläpitää suojattua järjestelmää, se heikentäisi koko järjestelmän tietoturvaa. Esineiden internetin järjestelmien toiminnan ollessa maailmanlaajuisia tällaisetkin asiat on Lin, Tryfonaksen ja Lin mukaan otettava huomioon. (Li, Tryfonas & Li 2016, 337-359.)

Kolmanneksi he nostavat esiin luottamuksen. Luottamuksella Li, Tryfonas ja Li viittaavat luotettavuuteen palveluiden ja laitteiden valmistajia kohtaan. Tulevatko palvelut olemaan aina olemassa ja mitä järjestelmille tapahtuu, jos palvelut jostain syystä jouduttaisiin lakkauttamaan. (Li, Tryfonas & Li 2016, 337-359.)

#### **4.3 Huonon tietoturvan taustat**

Syyksi huonoon varautumiseen esineiden internetin tietoturvassa Collin ja Saarelainen esittävät vanhanaikaisia ajattelutapoja. Virheet korostuvat esimerkiksi valmistavan, vanhanaikaisen teollisuuden aloilla, joissa tekniikan kehitystä ei ole tarvinnut aktiivisesti miettiä. Teollisuudessa on useita kymmeniä vuosia ollut käytössä tehtaiden ja yritysten omia hallintajärjestelmiä. Järjestelmät ovat olleet omanlaisiaan intranetteja. Laitteet ovat olleet yhteydessä toisiinsa, mutta eivät tehtaan ulkopuolelle. Collinin ja Saarelaisen mukaan tietoturvaa on tällaisissa järjestelmissä pidetty vähemmän tärkeänä asiana. On ajateltu, että laitteita ei tarvitse erikseen suojata, koska ne ovat suojassa ulkopuolisilta jo siksi, ettei niitä ole kytketty internetiin. Kun esineiden internet tuo tähän muutoksen ja tehdas linkittyy internetiin, se paljastaa perinteisten hallintajärjestelmien heikon, tai pahimmassa tapauksessa olemattoman, suojauksen. Collinin ja Saarelaisen mukaan uuteen tekniikan aikaan siirtyminen tapahtuu usein liian nopeasti. Yrityksen johdon tietämättömyys tietoturvasta ajaa yrityksen esineiden internetin maailmaan väärässä järjestyksessä. Ensin liitytään internetiin ja vasta sen jälkeen pohditaan tietoturvan tärkeyttä. Esineiden internet tulisi implementoida yritykseen systemaattisesti, tekniset- ja liiketoiminnan haasteet huomioon ottaen (Collin & Saarelainen 2016, 187-189.) & (Li, Tryfonas & Li 2016, 337-359.)

### **5 Arvonluonti asiakaskokemuksessa**

Tässä teoriaosuudessa selvitetään mitä tarkoittaa arvo, miten sitä voidaan luoda ja miten sen kehitys asiakassuhteessa näkyy asiakkaalle ja myyjälle.

#### **5.1 Arvonluonnin määrittely**

Arvonluonti voidaan määritellä eri tavoilla. Yksi edelleen valtavirtaa edustava määritelmä on Vandermerweltä vuodelta 1996. Vandermerwe toteaa, että arvo ei asiakkaalle ole tuote itsessään, vaan se arvo, jonka asiakas saa tuotteesta. (Vandermerwe 1996, 172.)

Arvo muodostuu asiakkaalle tämän kokemista hyödyistä ja uhrauksista kyseisen tuotteen kanssa. Uhrauksilla tarkoitetaan asioita, jotka asiakas on joutunut antamaan pois saadakseen tuotteen itselleen. Esimerkkejä uhrauksista ovat aika, vaiva, raha ja energia. Tuotteen saadakseen asiakas on siis luopunut joistain edellä mainituista asioista vastineeksi tuotteesta. Hyödyillä taas viitataan positiivisiin asioihin, jotka seuraavat tuotteen hankintaa. Positiiviset asiat voivat olla rahallisia tai ei-rahallisia. Kuten kilpailuhyötyjä, osaamista tai tietoa. (Vandermerwe 1996, 173.)

Soman ja N-Marandi esittävät, että arvonluontia tapahtuu, kun molemmat alla mainitut kohdat toteutuvat:

- a) yrityksellä on tuotteita ja palveluita, jotka tuottavat hyötyä asiakkaalle ja
- b) kun lisätty hyöty heijastuu asiakkaista takaisin. Asiakas on yritykselle myös arvokas. (Soman, N-Marandi 2010.)

A-kohdan hyötyjä asiakkaalle voivat olla esimerkiksi seuraavat asiakkaalle tehtävät asiat:

- 1. tehdään asiakkaalle jotain palvelua, jota asiakas ei voi itse tuottaa;
- 2. tehdään palvelu paremmin, kuin mikään muu yritys;
- 3. tehdään palvelu nopeammin, halvemmalla tai tehokkaammin, kuin muut tai
- 4. yleisesti mahdollistetaan asiakkaalle liiketoimintansa parantaminen. (Soman, N-Marandi 2010.)

Edellä mainitut arvonluonnin perusteet eivät kuitenkaan olleet viime vuosikymmenillä yritysmaailman puhutuimpia asioita. Innovaatorahoituskeskus Tekesille Ville Tikan ja Nuppu Gävertin tekemässä "Arvonluonnin uusi aalto" -katsauksessa pohditaan liiketoiminnan kehitystä viime vuosikymmenillä arvonluonnin näkökulmasta. Katsauksessa kerrotaan miksi arvonluonti ei ole aina ollut bisnesmaailman kiinnostavimpia aiheita. (Tekes 2014, 18-21.)

Edellisillä vuosikymmenillä on ollut kovassa huudossa innovaatio, brändi tai design bisneksen mullistajana. Vasta hiljattain arvonluonnista on tullut yksi tärkeä tapa miettiä, mistä pohjimmiltaan on menestyvässä yritystoiminnassa kyse. Aiemmin arvon käsitteeseen liittynyt huono kaiku on muuttumassa positiivisemmaksi.

Arvonluonnista on alettu puhumaan yritysten tärkeimpänä tehtävänä. Arvonluonnista on nousemassa yritykselle mahdollisuus päästä kiinni merkittävämpiin asioihin kuin voiton tavoittelu, innovaatio tai brändi. (Tekes 2014, 18-21.) & (Soman, N-Marandi 2010.)

Katsauksessa Tekesille Tikka ja Gävert jakavat liiketoiminnan kehityksen Suomessa kahden aaltoon. Ensimmäisellä aallolla menestyvässä liiketoiminnassa oli kyse erottautumisesta muihin alan toimijoihin. Keinoja tähän olivat esimerkiksi laatu, hinta ja eettisyys. Toisella liiketoiminnan aallolla, jolla matkustamme nyt, edellä mainitut tekijät koetaan tuote- ja palvelukokemuksen oletusarvoiksi. (Tekes 2014, 18-21.)

Uudella aallolla arvonluonnissa ei kyse ole enää kuluttajahyödyn maksimoinnista, vaan runsaimman mahdollisen ja kokonaisvaltainen arvon luonnista. Tämä arvonluonti Tikan ja Gävertin mukaan vaihtuu tehokkaasti myös taloudelliseksi arvoksi. (Tekes 2014, 18-21.)

Soman ja N-Marandin mukaan menestyvä yritys osaa luoda asiakkaalle arvoa. Yrityksen on myös osattava saada asiakkaista arvo. Mikäli yritys luo arvoa vain asiakkaalle, muttei saa sitä takaisin, on se liiketoiminnaltaan kannattamaton. Soman ja N-Marandi esittävät kirjassaan, että hyvin menestyvät yritykset siirtyvät nopeasti liiketoiminnassaan tilaan, jossa ne pystyvät hyvillä tuotteilla ja palveluilla luomaan asiakkaalle korkean arvon, sekä saamaan asiakkaasta ulos korkean arvon. (Soman, N-Marandi 2010.)

## **5.2 Arvon luokittelu näkyvinä tasoina**

Arvoa voidaan luokitella monenlaisin tasoin. Tässä kappaleessa käsitellään arvoa asiakkaalle näkyvinä kolmena eri tasona, jotka ovat määritelleet Goodstein ja Butz vuonna 1996. Normaalialia asiakkaalle luotavaa arvoa määritellään tavalla, jolla asiakas näkee arvon, eikä pelkästään siten, miten yritys näkee antamansa arvon. (Goodstein & Butz 1996, 63-77.)

Goodsteinin ja Butzin arvon kolmijaossa alimmalle tasolle tulee odotettu arvo. Odotettua arvoa on asiakkaalle kaikki se arvo, mitä hän on tottunut saamaan ja olettaakin saavansa kyseisestä palvelusta. Goodstein ja Butz antavat esimerkin lentoyhtiöistä. Kun asiakas ostaa lennon kaupungista toiseen, hän olettaa, että lento kuljettaa hänet lähtöpisteestä päätepisteeseen. Yleensä asiakas vielä olettaa tämän tapahtuvan etukäteen ilmoitetun aikataulun puitteissa. Asiakkaalle luodaan tässä tapauksessa arvoa kuljettamalla hänet paikkaan, johon hän ei muuten pääsisi. Asiakkaalle tämä kuljetus on juuri se palvelu, josta hän maksoi ja jota hän olettaakin saavansa, muttei se ei ole yhtään enempiä. Mikäli kuitenkin lentomatka olisi pahasti myöhästynyt, peruttu tai muuten epäonnistunut, olisi asiakkaan arvon kokemus negatiivinen. Arvo, jota asiakkaalle yritettiin luoda, olisi jäänyt jopa alle odotusarvon. (Goodstein & Butz 1996, 63-77.)



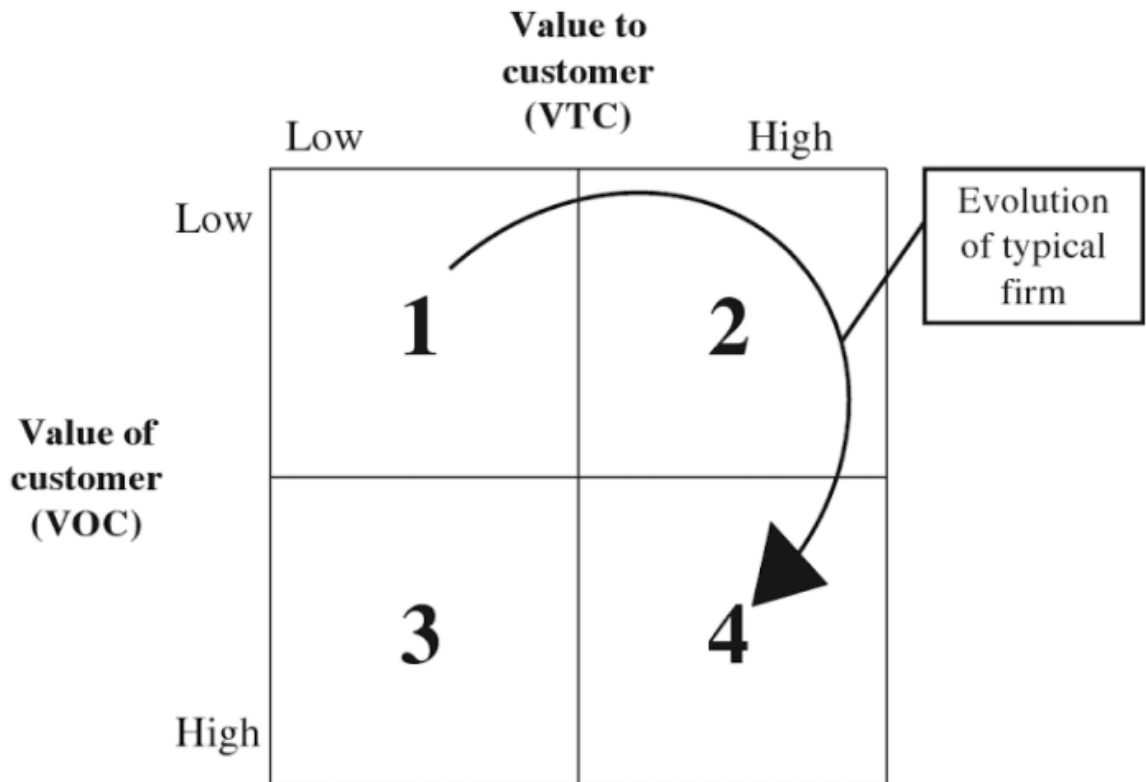
Keskimmäiselle arvon tasolle Goodstein ja Butz esittävät haluttua arvoa. Halutulla arvolla viitataan tunteeseen, jonka asiakas saa palvelusta. Se on jotain enemmän kuin arvo, mihin asiakas vähimmillään tyytyisi. Halutussa arvossa keskiöön siis nousee ajatus siitä, että asiakas sai hieman enemmän, kun mitä hän odotti saavansa. Haluttua arvoa Goodstein ja Butz kutsuvat niin sanotuksi ”ei alan vakioksi”. Tällaista arvoa jokainen kilpailija ei asiakkaalle tarjoa. (Goodstein & Butz 1996, 63-77.)

Kolmannelle tasolle nostetaan odottamaton arvo. Odottamattomassa arvossa asiakkaalle luodaan jotain sellaista, mistä tämä ei osannut edes haaveilla. Odottamattoman arvokokemuksen taustalla on Goodsteinin ja Butzin mukaan yleensä yrityksen ystävällinen toimi tai teko, joka on huomattavasti auttanut asiakasta. Odottamattoman arvon saamiseksi asiakas ei yleensä ole joutunut tekemään mitään uhrauksia. Yritys on tuottanut asiakkaalle arvoa, vaikka asiakas ei välittömästi olisikaan luonut yritykselle takaisin arvoa. Tästä esimerkkinä ovat ilmaiset tuotteet ja palvelut, joita yritys hyvä hyvyttään asiakkaalle antaa. (Goodstein & Butz 1996, 63-77.)

Goodstein ja Butz huomauttavat, ettei asiakkaille voida luoda loputtomiin samoilla keinoilla haluttua tai jopa odottamatonta arvoa. Asiakkaan kokema arvon käsitys on muuttuva. Mikäli jokainen asiointikerta päättyy samanlaiseen odottamattomaan arvonluontiin, asiakas turtuu siihen. Toistuvasta samanlaisesta odottamattomasta arvosta on tullut uusi odotettu arvo. Yritykset joutuvatkin koko ajan pyrkimään uusiin tapoihin luodakseen asiakkailleen muista yrityksistä erottuvaa arvoa. (Goodstein & Butz 1996, 63-77.)

### 5.3 Arvon kehitys yrityksen ja asiakkaan välillä

Toimivassa liiketoiminnassa asiakkaan luoman arvon yritykselle tulee olla yhtä korkea kuin yrityksen luoman arvon asiakkaalle (Soman, N-Marandi 2010). Soman ja N-Marandi esittävät, että yrityksen ja asiakkaan välinen molempiin suuntiin toimiva arvonluonti ei ole kuitenkaan automaattista. Kirjassaan Soman ja N-Marandi käyttävät yrityksen iän ja arvonluonnin esittävää 2 kertaa 2 -kokoista ruudukkoa.



Kuvio 3. Arvon kehitys asiakassuhteen aikana (Soman, N-Marandi 2010.)

Ruudukossa on pystyakselilla asiakkaan arvo yritykselle (VOC) ja vaakakselilla asiakkaan yritykseltä saama arvo (VTC). Soman ja N-Marandin mukaan lähes kaikki start-up-yritykset syntyvät ruutuun yksi. Yrityksellä saattaa olla todella hyvä ajatus siitä, minkälaista liiketoimintaa tullaan harjoittamaan, mutta ei välttämättä tiedetä miten siitä saadaan kannattavaa. Ruudussa yksi liiketoimintansa kanssa voi Soman ja N-Marandin mukaan olla myös pidemmän aikaa sitten perustettuja yrityksiä. Tällöin kyse on yrityksistä, jotka ovat epäonnistuneet luomaan markkinoille tuotteen tai palvelun, jota asiakkaat haluaisivat.

Lähes kaikki liikkeelle lähteneet yritykset siirtyvät Soman ja N-Marandin mukaan pian ruutuun kaksi. Toisen ruudun kohdalla yritys on onnistunut luomaan tuotteen tai palvelun, jota asiakkaat haluavat ja tarvitsevat. Asiakkaille luotava arvo on siis suuri. Yritys ei itse ole kuitenkaan vielä välttämättä onnistunut hinnoittelemaan tuotettaan tai palveluaan oikein.

Tällöin se epäonnistuu saamaan asiakkailta täyttä arvoa yritykselle. Tuotetta tai palvelua myydään ehkä liian halvalla. Tähän Soman ja N-Marandi esittävät syyksi yrityksen brändin ja maineen tuntemattomuuden. Yrityksellä ei välttämättä ole niin vakaa markkina-asema, että asiakkaat jatkaisivat ostamista, mikäli hinta nostettaisiin yrityksen kannalta optimaaliselle tasolle. (Soman, N-Marandi 2010.)

Soman ja N-Marandi toteavat, että jokaisen yrityksen tulisi siis pyrkiä pois ruudusta kaksi, sillä liiketoiminta ei voi olla pitkän ajan kuluessa kannattavaa, jos asiakkaat saavat enemmän yrityksestä kuin yritys asiakkaistaan. (Soman, N-Marandi 2010.)

Kun yritys varmistaa itselleen vahvan markkina-aseman, se siirtyy optimaaliseen tilaan, ruutuun neljä. Soman ja N-Marandin mukaan ruudussa neljä yritys on onnistunut luomaan asiakkailleen tuotteen tai palvelun, joita nämä tarvitsevat ja joista he ovat valmiit maksamaan yrityksen kannalta hyvän hinnan (Soman, N-Marandi 2010.)

Yrityksen ja asiakkaan välinen korkea arvonluonti heijastuu myös pelkän asiakassuhteen ulkopuolelle. Parhaimmassa tapauksessa tällaisista asiakassuhteista puhutaan strategisina kumppanuuksina (Keränen 2014, 51) Yrityksen ja asiakkaan toisilleen luoma arvo hyödyttää osapuolien lisäksi yleensä myös molempien sidosryhmiä, muita strategisia partnereita ja lopuksi myös osakkeenomistajia.

Yrityksen pysyminen ruudussa neljä on varmempaa, kun asiakkaita ajatellaan kumppaneina, eikä pelkästään yksittäisinä irrallisina ostoina. Yksittäinen irrallinen osto -ajattelulla yritys voi aiemmin mainituilla perusteilla siirtyä takaisin ruutuun yksi ja joutua lopettamaan toimintansa. (Soman, N-Marandi 2010.)

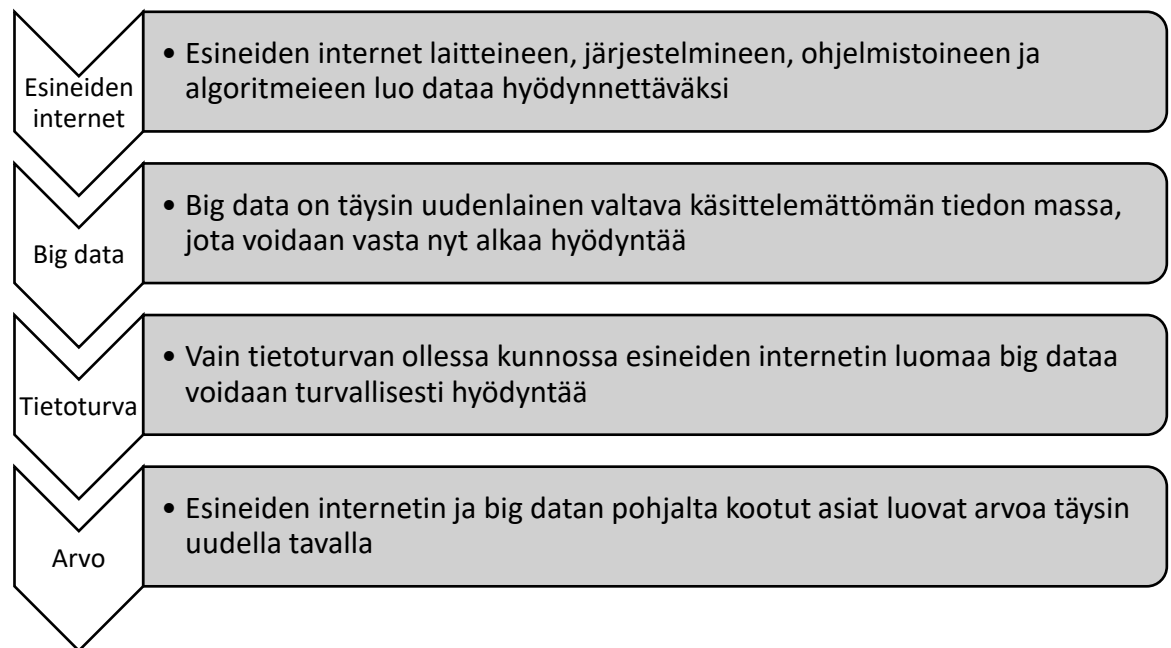
## **6 Teorian yhteenveto**

Esineiden internet on pelkästään viime vuosina luonut paljon enemmän hyödyllistä dataa kuin mitä ihminen on koko olemassaolonsa aikana onnistunut keräämään.

Aiemmin datan keruussa keskityttiin tiettyihin tarkoituksiin tuleviin tapahtumiin. Näistä tapahtumista kerättiin rajallinen määrä ennalta hyödylliseksi arveltua dataa, jota analysoitiin ennalta arvatulla tavalla. Big data mahdollistaa datan keruun täysin uudella tavalla. Big datan avulla voidaan yksinkertaisesti kerätä kaikki mahdollinen data koko liiketoiminnasta.

Big datan avulla voidaan myös tutkia koko liiketoimintaa kokonaisuutena ja pyrkiä löytämään uutta arvoa asioista ja prosesseista, joista sitä ei aiemmin edes ole tajuttu etsiä.

Alla olevassa taulukossa on hyvin yksinkertaisesti esitetty työn teoriaosuuden linkitykset toisiinsa.



Kuvio 4. Teorian yhteenliittyminen.

## 7 Pohdinta

Tässä kappaleessa vertailen esineiden internetin tuloon liittyvien erilaisten tutkimusten tuomia ajatuksia teorian viitekehykseen ja omiin ajatuksiini. Pyrin luomaan keskustelua eri tutkimusten ja niiden tulosten välille ja sen avulla saamaan vastauksen alussa esittämäni perimmäiseen ongelmaan eli siihen, tuoko esineiden internet mukanaan pelkkää hyvää vai tuleeko asiaan suhtautua varauksella. Lopuksi annan vielä ehdotuksia jatkotutkimuksiin työn aiheeseen liittyen tai mahdollisen laajemman tutkimuksen toteuttamiseen.

### 7.1 Vertailtavat tutkimukset

Tässä kappaleessa referoidaan lyhyesti pohdintaosiossa vertailtavia tutkimuksia.

Ensimmäinen tutkimus on Tukholman yliopistossa Per Anderssonin ja Lars-Gunnar Mattssonin vuonna 2015 tehty tutkimus palveluinnovaatioista esineiden internetissä. Työssään Andersson ja Mattsson esittävät, että esineiden internetiä tutkittaessa kyse on usein puhtaasti tekniikasta ja erilaisten teknisten ratkaisujen merkityksestä esineiden internetin taustalla. Andersson ja Mattsson käsittelevät esineiden internetiä palveluiden innovoinnin näkökulmasta. He pohtivat minkälaisia uusia tapoja tuottaa palveluita esineiden internet tuo markkinoille ja miten olemassa olevien palveluiden tulee muuttua esineiden internetin

myötä. Tutkimuksen tavoite on Anderssonin ja Mattssonin mukaan myös luoda eräänlainen konseptuaalinen viitekehys, jonka pohjalta tulevaisuudessa olisi helpompi lähteä kehittämään uusia palveluita esineiden internetiin perustuen. Tutkimusmetodina on aihealueeseen liittyvien tutkimusten analysointia. Aiemmin tehtyjen tutkimusten lisäksi Andersson ja Mattsson analysoivat ”Connected Car” -projektia. Tässä projektissa Volvo ja Ericsson kehittävät yhteistyössä palveluihin keskittyvää älykästä autoa. Anderssonin ja Mattssonin mukaan tällainen auto on oiva esimerkki vanhasta, jo olemassa olevasta tuotteesta, jonka ympärille voidaan rakentaa uusia palveluinnovaatioita. Andersson ja Mattsson esittävät tutkimuksensa tuloksina, että uusien palveluinnovaatioiden tärkein yksittäinen asia pitää olla niiden kyky sopia toisten palveluiden päälle. Yksittäinen tuote tai asia, kuten ”Connected Car” -projektin auto tulee sisältämään monen eri palveluntarjoajan palveluita ja käyttäjä tulee käyttämään niitä ristiin. Jos palvelut eivät toimi limittäin, palvelukokonaisuus tulee olemaan asiakkaalle epäonnistunut. Jatkotutkimuksiksi he esittävät yhä tarkempaa perehtymistä erilaisten palveluiden yhteenliittymisestä. (Andersson & Mattsson 2015, 93-106.)

Toinen tutkimus on Oxfordin yliopiston professori William H. Duttonin vuonna 2014 julkaisema: ”Putting things to work: social and policy challenges for the Internet of Things”. Tutkimuksen tarkoitus on kriittisesti arvioida esineiden internetin kehityksen liittyviä sosiaalisia ja käytäntöihin liittyviä haasteita. Tutkimusmetodina Dutton käyttää kirjallisuuteen perehtymistä sekä erilaisia keskusteluja alan ammattilaisten kanssa. Dutton esittää, että esineiden internetin levitessä laajemmalle yleisölle tulee tarkkaan miettiä sen vaikutuksia. Päättäjien ja viranomaisten tulee vastuullisesti erilaisia vaikuttamisen kanavia käyttäen informoida ja kouluttaa yleisöä ymmärtämään esineiden internetiä. Yhteisöjen, yritysten ja valtioiden tulee panostaa avoimuuteen ja erilaisten kokeiluiden helppouteen. Infrastruktuurin tulisi olla kaikille avoin, jotta esineiden internet ei jäisi vain isojen yritysten ja hallitusten käyttöön. Dutton painottaa myös tasapainoa arvokonfliktien ja intressien välille. Esineiden internet tulee keräämään käyttäjiltään tietoa määrissä, joita on vaikea vielä edes kuvitella. Tällöin on eriarvoisen tärkeää, että yksityisyydensuoja ja datan suojaus asetetaan tärkeäksi tavoitteeksi heti kehityksen alussa. Esineiden internet ei ole Duttonin sanoin mikään pieni internetiin liittyvä projekti, vaan sillä tulee todennäköisesti olemaan merkittävä rooli sosiaaliselle ja taloudelliselle kehitykselle ympäri maailmaa. (Dutton 2014, 1-21.)

Kolmas tutkimus on Tasmanian yliopistossa Lingling Gaon ja Xuesong Bain tekemä tutkimus erilaisten tekijöiden merkityksestä siinä, miten kuluttajat hyväksyvät esineiden internetin. Gao ja Bai pyrkivät kehittämään yhdistävää mallia tekijöistä, jotka vaikuttavat kuluttajalla mielikuvaan ja hyväksyntään esineiden internetin käyttöönotossa ja päivittäisessä hyödyntämisessä. Tutkimusmetodeina ovat kirjallisuuslähteet ja Gaon ja Bain suorittama

368 kiinalaisen kuluttajan seuranta. Tuloksina Gao ja Bai toteavat, että sosiaalisella vaikutuksella on suuri merkitys sille, miten kuluttaja hyväksyvät esineiden internetin. Erityisesti 20-34 vuotiaat ottavat helposti vaikutteita sosiaalisista kanavista. Media, ystävä ja sukulaiset sekä erilaiset trendit vaikuttavat voimakkaasti tämän ikäisiin kuluttajiin. Gaon ja Bain mukaan palveluntarjoajien ja niiden kehittäjien tuleekin siis ottaa erityisesti huomioon sosiaalinen vaikutus uutta tekniikkaa markkinoille tuotaessa. Negatiiviset asenteet esineiden internetiä kohtaan saattaisivat olla sen käyttöönotolle takaisku. Jos laitteet ja tekniikka koetaan vaikeakäyttöisiksi tai vieraiksi, niiden käyttöönottoaste tulee varmasti kärsimään. Vastaavasti, jos esineiden internet koetaan helpoksi, avoimeksi ja turvalliseksi, käyttäjät keskustelevat siitä keskenään ja esineiden internetin ympärille syntyy positiivinen ilmapiiri. (Gao & Bai 2014, 36-41.)

## **7.2 Älykkäät laitteet arvoketjun pidentäjinä**

Tapaus Connected Car, jota Mattsson ja Andersson ovat seuranneet, ei ole täysin uusi konsepti (Andersson & Mattsson 2015, 93-106). Markkinoilla on jo automalleja, jotka ovat koko ajan kytkettynä internetiin. Esimerkiksi Teslan kerrotaan olevan täydellisen asiakaskokemuksen auto (Sonera 2016.)

Artikkelissa (Sonera 2016.) kerrotaan, miten Tesla Model S on erottanut itsensä perinteisesti ajattelusta autosta. Autoon pystytään valmistajan toimesta asentamaan esimerkiksi uusia ominaisuuksia verkon yli. Auto on siis kykenevä oppimaan uusia asioita, eikä se ole valmis poistuessaan tehtaalta. Auton kyky kehittyä paremmaksi vielä omistussuhteen aikana on oiva esimerkki esineiden internetin mahdollistamasta pidemmästä arvoketjusta. Valmistajan rooli ei enää tuotteen tehtaalta poistumisen jälkeen rajoitu vaan pakollisen takuun tarjoamisen.

Soneran yritysblogissa (Sonera 2016), sekä Mattsson ja Andersson (Andersson & Mattsson 2015, 93-106) pitävät yhtenä tärkeänä älykkään auton ominaisuutena sen kykyä tarkkailla ympäristöä ja reagoida muutoksiin. Muutoksia voivat olla esimerkiksi eteen tuleva auto tai oikealta liian lähelle tuleva kaistaviiva. Tulevaisuuden auto voisi täysin itsestään ajaa kohteesta toiseen. Vielä nykyään se ei ole Suomen lainsäädännön puitteissa mahdollista, vaan kuljettajan on ohjattava itse koko ajan autoa.

Tulevaisuudessa autoilu voisi olla pelkkää matkustamista kuten junat nykyään ovat. Matka-ajan voisi hyödyntää esimerkiksi tekemällä töitä, nukkumalla tai keskittymällä johonkin aivan muuhun kuin ajamiseen itseensä.

Kuten Gao ja Bai (Gao & Bai 2014, 36-41) tutkimuksessaan esittivät, kuluttajat ovat avoimia tekniikan kehitykselle, jos se helpottaa heidän jokapäiväistä arkeaan. Jokaisen automatkan muuttuessa hyödynnettäväksi ajaksi, kuljettaja voisi tehostaa ajankäyttöään huomattavasti.

### **7.3 Älykkään auton tietoturva**

Esineiden internetin peruseriaate on, että järjestelmät pystyvät kommunikoimaan keskenään koko ajan ilman minkäänlaista ihmisen tekemää väliintuloa (Li, Tryfonas & Li 2016, 337-359).

Sekä Soneran yritysblogin kirjoitus (Sonera 2016) Teslasta että Mattssonin ja Anderssonin kirjoitus Connected Car (Andersson & Mattsson 2015, 93-106) ottavat kantaa auton kykyyn pitää huolta itsestään. Reaaliaikaisen diagnostiikan avulla kaikki tulevaisuuden autot voisivat Mattssonin ja Anderssonin mukaan olla yhteydessä esimerkiksi autohuoltoihin tai valmistajaan. Näin voitaisiin ennakoida tulevia huoltoja tai muita ongelmia auton kanssa.

Dutton (Dutton 2014, 1-21) ottaa tutkimuksessaan kantaa siihen, onko esineiden internetissä enää minkäänlaista yksityisyyttä. Duttonin mukaan, kun tarpeeksi monta toimijaa on saman asian äärellä, ei voida olla enää varmoja siitä, onko käyttäjän etu ensimmäisenä.

Mattsson ja Andersson viittaavat samaan ongelmaan tutkimuksessaan. Connected Car ei olisi internetyhteydessä valmistajan kautta, vaan internetyhteydelle tulisi olla palveluntarjoaja ja erinäisille lisäpalveluille olisi todennäköisesti omat palveluntarjoajansa. (Andersson & Mattsson 2015, 93-106.) Duttonin mukaan kolmannet osapuolet auton valmistajan ja käyttäjän lisäksi luovat mahdollisen turvallisuusriskin. Mitä laajemmalle verkostolle käyttäjän tietoja levitetään, sitä pienemmällä todennäköisyydellä ne ovat turvassa. (Dutton 2014, 1-21.)

Duttonin huoleen (Dutton 2014, 1-21) yhtyy myös suomalaisen F-Securen tutkimusjohtaja Mikko Hyppönen. Hyppönen kertoi Ilta-Sanomien haastattelussa (Ilta-Sanomat 2017), että esineiden internetin tietoturvaongelmat ovat samanlaisia perustason ongelmia kuin tietokoneiden kanssa oli niiden tullessa markkinoilla. Artikkelissa viitataan tapaukseen, jossa Suomessa kokeilukäytössä olleista autojen seurantalaitteista löytyi vakavia haavoittuvuuksia. Vaikka ajatus auton seurannan taustalla on hyvä, tekninen toteutus oli heikko. Tarkoituksena oli, että liikennevirasto voisi seurata auton liikkeitä ja käyttäjä maksaisi veroja vain ajamansa matkan mukaan. (Ilta-Sanomat 2017.)

Täydelliseen älykkääseen asiakaskokemukseen tullaan tarvitsemaan tietoja asiakkaasta. Auton tarjotessa erilaisia palveluja, kuten viihdettä ja informaatiota, se tietää käyttäjästään jo paljon. Käyttäjän datan keruussa tapahtunut epäonnistuminen voi pilata asiakaskokemuksen kokonaan. Vakava tietoturvaongelma auton kanssa tulisi tuskin koskaan poistumaan käyttäjän muistista. Tällöin älykkään auton kuluttajalle aktiivisesti luoma lisäarvo voi pahimmassa tapauksessa kääntyä valmistajaa vastaan.

Suomalainen auton seurantalaitteen tapaus on hyvä esimerkki konkretisoimaan Duttonin tutkimuksen (Dutton 2014, 1-21) lopputuloksia, joissa Dutton kertoi esineiden internetin tietoturvaongelmien olevan suurin yksittäinen syy vastaavan kaltaisten visioiden kaatumiseen. Toisaalta hyvin toteutettuna onnistunut tietoturva Connected Car -tyyppisessä visiossa voi kuitenkin olla todellinen ja haluttu lisäarvo asiakkaalle (Andersson & Mattsson 2015, 93-106).

Mattssonin ja Anderssonin tutkimus ei suoraan esitä vastauksia Connected Car -vision tietoturvan parantamiseen. Ratkaisu voisi kuitenkin olla sen tavan muuttamisessa, jolla esineiden internetiä markkinoille tuodaan. Oikea järjestys olisi luoda ensin tietoturvalla pohja kuntoon ja vasta sitten lanseerata tuotteita sekä palveluita (Li, Tryfonas & Li 2016, 337-359).

#### **7.4 Esineiden internetin käyttöönoton haasteet**

Esineiden internet on Duttonin tutkimuksessaan määrittelemän SWOT-analyysin perusteella jonkinlaisen ylimainonnan ja hehkutuksen kohteena (Dutton 2014, 1-21). Duttonin huomioon yhtyvät myös Li, Tryfonas ja Li (Li, Tryfonas & Li 2016, 337-359).

Esineiden internetin laitteita pyrkii tulemaan markkinoille nopeammin kuin markkinat ovat valmiina sitä vastaanottamaan. Tämä selviää esimerkiksi Lin, Tryfonaan ja Lin tutkimuksesta. Kaikkia osia esimerkiksi tietoturvasta ei ehditä kehittämään ajallaan, vaan ne jäävät heikoiksi (Li, Tryfonas & Li 2016, 337-359).

Herää kysymys myös siitä, tuodaanko esineiden internetiä markkinoille nopeammin kuin käyttäjät sitä edes haluaisivat. Gaon ja Bain tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että ihmiset ovat vastahakoisempia ottamaan vastaan uutta tekniikkaa, jos se koetaan tuntemattomaksi. (Gao & Bai 2014, 36-41.) Syyksi Gao ja Bai esittävät, että tuntemattoman tekniikan läpinäkyväisyys herättää epäluottamusta käyttäjissä. Tutkimuksessaan he



toteavat, että sosiaalinen vaikutus on myös merkittävä uutta tekniikkaa käyttöönotettaessa. Tämä tarkoittaa Gaon ja Bain mukaan sitä, että vastahakoisuutta voi lisätä vertaisryhmään kuuluvien kokemattomuus tekniikasta. Sosiaalista vaikutusta ei kirjoittajien mukaan tulisi sivuttaa esineiden internetin kanssa. Kehitysvaiheessa kuluttajien oman lähipiirin kuten perheenjäsenten, sukulaisten tai kollegojen mielipiteiden merkitys on todella tärkeä. Mikäli näillä ei ole kokemuksia, tai ne ovat osittain negatiivisia, se heikentää yksilön innostusta uutta kohtaan. Dutton esittää tutkimuksessaan (Dutton 2014, 1-21), että negatiivisen kuvan esineiden internetin läpinäkyvyydestä voidaan olettaa johtuvan esimerkiksi esineiden internetin keräämän big datan käsittelystä. Käyttäjistä kerätyn datan ollessa yhä tärkeämpää yrityksille, siitä ei haluta luopua tai sitä jopa pidetään yrityssalaisuutena.

Asiakastiedon määrä on yritykselle mahdollinen kilpailuetu toisia saman alan yrityksiä vastaan. Kuitenkin Gaon ja Bain tutkimuksen mukaan tämä tiedonkeruu saattaa olla ristiriidassa asiakkaan halun ja sen käsityksen kanssa, mikä on hänen omaksi hyväkseen. (Gao & Bai 2014, 36-41.)

Mikäli asiakkaalle ei pystytä tarpeeksi hyvin selventämään, miten hänen tietojaan käsitellään tai mikä tiedonkeruun taustalla on, se johtaa Duttonin mukaan helposti ongelmiin käyttäjien ja palveluntarjoajan välillä (Dutton 2014, 1-21). Käyttäjien ja potentiaalisten käyttäjien keskuudessa voi alkaa kytymään ajatus siitä, että heidän oikeuksiaan poljetaan tai että heidän yksityisyyttään ei varjella tarpeeksi tarkasti.

## **7.5 Esineiden internet ja uuden arvonluonnin haasteet**

Esineiden internetillä ei ole tämän työn kirjoitushetkellä havaittavissa huomattavaa vastustamista kuluttajien keskuudessa, mutta yhdyn Lin, Tryfonaksen ja Lin näkemykseen siitä, että esineiden internetin tulosta vaikuttavat eniten kiinnostuneilta yritykset, eivät niinkään kuluttajat. (Li, Tryfonas & Li 2016, 337-359.) Voittaisiinkin Gaon ja Bain, sekä Duttonin tutkimusten tulosten varjolla kysyä kenen etua esineiden internetin yllämainonta todellisuudessa edistää?

Mattssonin ja Anderssonin tutkimuksessa kerrotaan, että lähes jokainen autovalmistaja on alkanut kehittää omaa ratkaisuaan älykkäästä autosta ja kaikki haluavat asiakkaat käyttäjiksi vain omiin järjestelmiinsä. (Andersson & Mattsson 2015, 93-106.)

Onko niin, että esineiden internetiä tuodaan markkinoille myyjille tulevan arvon pohjalta eikä kyse olekaan asiakkaan saamasta uudesta arvosta. Datankeräys käyttäjistä tulee ensimmäisenä hyödyttämään palveluiden ja tuotteiden tarjoajia, vasta tämän jälkeen hyöty voi tulla myös käyttäjille.

Uskon, että asia ei ole täysin mustavalkoinen. Duttonin, sekä Gaon ja Bain (Dutton 2014, 1-21), (Gao & Bai 2014, 36-41) esittämät huolet datan turvasta ja sen eettisestä käytöstä ovat valideja, mutta kuten Saarela ja Collin kirjassaan (Collin & Saarelainen 2016, 42) sanovat, uusia teknisiä ratkaisuja ei voida tuoda markkinoille, mikäli pelko johtaa toimintaa. Vasta kun esineiden internet on laajassa käytössä, voimme alkaa arvioida sen markkinoille tulon laatua. Tällä hetkellä palveluiden ja tuotteiden käyttäjien määrä on vielä hyvin marginaalinen osuus potentiaalisista käyttäjistä. Datankeruun eettisyys tulee varmasti myös nousemaan puheenaiheeksi uudelleen, kun se koskettaa isompaa määrää kuluttajia (Dutton 2014, 1-21).

## **7.6 Lopuksi**

Esineiden internet tulee olemaan oleellinen osa elämäämme lähitulevaisuudessa, mutta ennen kuin käyttäjät sen täysin hyväksyvät, asiasta tulisi olla tarpeeksi tietoa saatavilla. Luettavan tiedon määrä nostaa tietoisuutta asiasta. Gaon ja Bain tutkimuksessa mainitulla tavalla sosiaalinen verkosto voi levittää tietoa eteenpäin (Gao & Bai 2014, 36-41).

Uskon, että oikeanlainen implementointi esineiden internetille tuo paljon uusia mahdollisuuksia niin yrityksille kuin kuluttajillekin. Kannatan myös itse vastuullista big datan keräämistä. Datasta analysoitavan reaaliaikaisen tiedon merkitys on suuri ja sen käyttömahdollisuudet lähes rajattomat. Asiakkaalle voidaan luoda paljon arvoa alueilla, missä aiemmin ei ole edes kyetty ajattelemaan asioiden helpottumista.

En kuitenkaan ole täysin samaa mieltä niiden autonvalmistajien kanssa, joista Andersson ja Mattsson kertovat tutkimuksessaan. Tutkimuksessa Andersson ja Mattsson kertoivat havainneensa, että jokainen autovalmistaja alkoi rakentaa omaa älykästä autojärjestelmäänsä (Andersson & Mattsson 2015, 93-106). Uskon, että tällaisten keskenään toimimattomien järjestelmien rakentaminen vie kehitystä väärään suuntaan. Toisaalta ymmärrän, että jokainen autonvalmistaja on pohjimmillaan hakemassa voittoa älyautollaan. Tällaiset suljetut järjestelmät eivät tue omaa näkemystäni avoimesta internetistä.

Heikommin omaksutut järjestelmät, kuten Windows Mobile, ovat kuitenkin aina ennemmin tai myöhemmin hävinneet pois. Jäljelle jääneet hyvän käyttäjäkunnan saaneet järjestelmät kehittyvät ja vievät tekniikkaa eteenpäin.

## **7.7 Jatkotutkimukset**

Esineiden internetiin liittyvästä arvonluonnista voisi tehdä vielä syvällisempääkin tutkimusta. Ehdottaisinkin jatkotutkimuksiksi haastatteluja tai kyselyjä, joiden kohteena voisivat olla niin esineiden internetin palveluita tuottavat yritykset kuin loppukäyttäjätkin. Uskon, että näiden kahden osapuolen näkemykset esineiden internetin luomasta lisäarvosta olisivat merkittävästi erilaiset.

## **8 Oman oppimisen arviointi**

Opinnäytetyö prosessi aloitettiin syyskuussa 2016 tutustumalla erilaisiin opinnäytetyö tyyppeihin. Opinnäytetyön toteutus toimeksiantona jollekin yritykselle olisi ensimmäinen vaihtoehto, mutta tavoitelluilta yrityksiltä ei tullut mahdollisuuksia toteuttaa työtä, jonka olisin halunnut kirjoittaa. Vaihtoehtojen hylkääminen vei aikaa opinnäytetyöprosessin aloittamiselta. Projekti seisoj paikallaan aina marraskuun alkuun asti.

Marraskuussa muodostui visio kirjoituksen aiheesta ja siinä käsiteltävistä asioista. Erilaiset internetissä vastaan tulleet esineiden internetin artikkelit herättivät kipinän kirjoittaa aiheesta. Työn aloituksen deadline oli kuitenkin jo hyvin lähellä, joten vaihtoehdoksi valikoitui työn tekeminen ilman minkäänlaista taustalla olevaa yritystä.

Aiheeseen liittyen löytyi muutaman mielenkiintoinen tutkimus. Näiden tutkimusten kanssa opinnäytetyön ohjaajan kanssa tulimme tulokseen, että työ voitaisiin toteuttaa kirjallisuuskatsauksena. Marraskuun lopussa työn kirjoitus pääsi vihdoin vauhtiin. Helmikuun alussa työssä oli teoriaosuus valmiina.

Maaliskuun alussa työssä oli myös pohdintaosuus ja työ palautettiin ajallaan. Kirjoitusprosessin aikana koin, että liian pitkä kirjoitusprosessiin varattu aika vaikeutti työn kirjoittamista. Palautuspäivän lähestyessä tammikuussa 2017 työn kirjoittaminen tehostui huomattavasti.

Ajanhallinta, sekä epävarmuus oman kirjoitetun tekstin relevanttiudesta työn aiheeseen, olivat suurimmat haasteet kirjoitusprosessissa.

Kirjoitusprosessin aikana opin paljon lisää teorioista ja aiheesta. Opinnäytetyön kuitenkin ollessa vain pieni pintaraapaisu käsiteltyihin aiheisiin, se ei ehkä antanut niin paljon tietoa aiheesta, kun olisi lopulta halunnut. Kuitenkin aiheessa pysymisen kannalta oli tärkeää keskittyä pienempiin kokonaisuuksiin. Pohdintaosiossa olleisiin päätelmiin ja niitä tukeviin artikkeleihin ja haastatteluihin tutustuessa huomasin, kuinka tärkeästä asiasta esimerkiksi tietoturvan kanssa on kysymys ja kuinka sitä silti sivutetaan vähemmän tärkeänä.

## 9 Lähteet

Andersson, P & Mattsson, L. 2015. Service innovations enabled by the “internet of things”. IMP Journal, 9, 1, s. 93-106.

Collin, J. & Saarelainen, A. 2016. Teollinen internet. Talentum. Helsinki.

Cuckier, K. & Mayer-Schoenberger, V. 2013. The Rise of Big Data: How It's Changing the Way We Think About the World. Foreign Affairs, 92, 3, s. 28-40.

Dutton, W, 2014. Putting things to work: social and policy challenges for the Internet of things. Digital Policy, Regulation and Governance, 16, 3, s. 1-21.

Gao, L & Bai, X, 2014. A unified perspective on the factors influencing consumer acceptance of internet of things technology. Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics, 43, 1, s. 36-41.

Gartner 2016. IT Glossary: Big Data. Luettavissa: <http://www.gartner.com/it-glossary/big-data>. Luettu 29.12.2016.

Goodstein, L & Butz, H. 1996. Measuring customer value: Gaining the strategic advantage. Organizational Dynamics, 24, 3, s. 63-77.

Google 2009. The bright side of sitting in traffic: Crowdsourcing road congestion data. Luettavissa: <https://googleblog.blogspot.fi/2009/08/bright-side-of-sitting-in-traffic.html>. Luettu 29.1.2017.

IBM 2013. The Four V's of Big Data. Luettavissa: <http://www.ibmbigdatahub.com/infographic/four-vs-big-data>. Luettu 13.12.2016.

Ilta-Sanomat. F-Secure Hyppönen mustan laatikon tietovuodosta: Karmaiseva esimerkki esineiden verkon ongelmista. Luettavissa: <http://www.is.fi/kotimaa/art-2000005038287.html>. Luettu: 26.2.2017.

Keränen, J. 2014 Customer Value Assessment in Business Markets. Lappeeranta University of Technology.

Li, S, Tryfonas, T & Li, H. 2016. The Internet of Things: a security point of view. Internet Research. 26, 3, s. 337-359.

Mikko Hyppönen: 'Data is the New Oil'. Luettavissa: <https://safeandsavvy.f-secure.com/2017/01/12/mikko-hypponen-data-is-the-new-oil/>. Luettu: 10.2.2017. F-Secure 2017.

Miller, M. 2015. The Internet of Things: How Smart TVs, Smart Cars, Smart Homes, and Smart Cities Are Changing the World. Que. Indiana.

Minelli, M, Chambers, M & Dhiraj, A. 2013. Big Data, Big Analytics: Emerging Business Intelligence and Analytic Trends for Today's Businesses. Wiley Publishing. USA.

MSSQLTips 2013. Big Data Basics, Dattatrey Sindol. Luettavissa: <https://www.mssql-tips.com/sqlservertip/3132/big-data-basics--part-1--introduction-to-big-data/>. Luettu 5.3.2017.

Nagode, L, Mantha, V, Licht, A & Stackowiak, R. 2015. Big Data and the Internet of Things. Apress. California.

SAS 2015. What Is Big Data. Luettavissa: [https://www.sas.com/en\\_us/insights/big-data/what-is-big-data.html](https://www.sas.com/en_us/insights/big-data/what-is-big-data.html). Luettu 4.1.2017.

Soman, D & N-Marandi, S. 2010. Managing Customer Value: One Stage at a Time. World Scientific. USA.

Sonera 2016. Täydellisen asiakaskokemuksen tarjoava Tesla on joka nörtin märkä uni. Luettavissa: <https://www.sonera.fi/yrityksille/pinnalla/ajankohtaista/internet-of-things/artikkeli/taydellisen-asiakaskokemuksen-tesla>. Luettu 26.2.2017.

Tekes 2014. Innovaatorahoituskeskus. Arvonluonnin uusi aalto. Näin rakennetaan tämän vuosisadan arvokkaimmat yritykset. Helsinki. Luettavissa: [https://www.tekes.fi/globalassets/julkaisut/arvonluonnin\\_uusi\\_aalto\\_309\\_2014.pdf](https://www.tekes.fi/globalassets/julkaisut/arvonluonnin_uusi_aalto_309_2014.pdf). Luettu: 25.1.2017.

Tekes 2015. Teollinen internet – liiketoiminnan vallankumous. Luettavissa: <https://www.tekes.fi/ohjelmat-ja-palvelut/ohjelmat-ja-verkostot/teollinen-internet/>. Luettu: 20.12.2016.

Vandermerwe, S. 1996. The Eleventh Commandment: Transforming to "Own" Customers. Wiley Publishing. London.